

правовых актов в соответствии с комплексом организационных, инженерно-технических, санитарно-гигиенических и других мероприятий, направленных на профилактику травматизма, улучшение условий труда работающих.

Список использованной литературы

1. Андруш, В.Г. Охрана труда: учебное пособие / В.Г. Андруш, Л.Т. Ткачев, Т.П. Кот; под ред. В.Г. Андруша. – Минск : РИВШ, 2021. – 620 с.
2. Об утверждении межотраслевых правил по охране труда при проведении погрузочно-разгрузочных работ, постановление Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь, 26 января 2018 г., № 12// КонсультантПлюс: Беларусь [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр». – Минск, 2019.
3. Вершина, Г.А. Охрана труда : учебное пособие / Г.А. Вершина, А.М. Лазаренков. – Минск : ИВЦ Минфина, 2014. – 488 с.

УДК 613.6

**Гурина А.Н., кандидат технических наук,
Раубо В.М., кандидат экономических наук, доцент, Севастюк Т.В., Сацукевич И.В.**
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

ЭФФЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ БОРЬБЫ С ШУМОМ НА РАБОЧИХ МЕСТАХ

Методы борьбы с шумом могут быть техническими, архитектурно-планировочными, организационными и медико-профилактическими. С помощью технических мероприятий борьба с шумом ведется по трем основным направлениям: 1) устранение причин возникновения шума или снижение его в источнике образования за счет конструктивных, технологических и эксплуатационных мероприятий; 2) ослабление шума на пути его распространения от источника к рабочим местам; 3) непосредственная защита работника или группы рабочих применением индивидуальных средств защиты [1-2].

Модернизация конструкции или схемы установки, производящей шум, использование в конструкции материалов с пониженными акустическими свойствами, изменение режима работы оборудования, установка на источнике шума дополнительных звукоизолирующих устройств или ограждений, расположенных по возможности ближе к источнику, являются наиболее эффективными средствами снижения шума в источнике его возникновения.

К методам снижения шума на пути его распространения относится применение: кожухов, экранов, кабин наблюдения (при дистанционном управлении), звукоизолирующих перегородок между помещениями, звукопоглощающих облицовок, глушителей шума, а также средств, обеспечивающих снижение передачи вибрации от оборудования виброизоляцией и вибропоглощением.

Сущность звукоизоляции состоит в том, что основная часть звуковой энергии отражается от преграды, часть энергии поглощается самой преградой и только малая ее часть проникает за ограждение. Звукоизолирующими преградами являются акустические экраны, кожухи, кабины.

Применение акустических экранов, ограждающих шумный механизм или источник шума от рабочего места или зоны обслуживания машины, приводит к ощутимому снижению шума оборудования. Они могут устанавливаться как вблизи источника, так и у рабочего места. Действие акустического экрана основано на отражении звуковых волн и образовании за экраном области звуковой тени. Эффект экранной защиты наиболее заметно проявляется в области высоких и средних частот и менее эффективен в области низких частот из-за значительной дифракции длинных волн, которые соизмеримы или больше линейных размеров экрана. Акустическая отделка шумных помещений может обеспечить снижение шума в зоне отраженного звукового поля на 10-12 дБ и в зоне прямого звука до 4-5 дБ в октавных полосах частот.

Одним из наиболее простых технических средств борьбы с шумом на путях передачи является звукоизолирующий кожух, который может закрывать отдельный шумный узел машины или весь агрегат в целом. Выполнение кожухов из листового металла с внутренней облицовкой звукопоглощающим материалом способствует снижению шума на 20-30 дБ. Высокая звукоизолирующая эффективность кожуха достигается в случае отсутствия щелей и отверстий, при тщательной виброизоляции кожуха от фундамента и трубопроводов. Для изготовления обшивки кожуха используются такие материалы, как фанера, сталь, алюминиевые сплавы, ДСП, стеклопластик. Физические параметры материалов и конструктивные размеры элементов определяют звукоизолирующую способность кожуха.

Звукозащитные кабины, изготавливаемые из стали, ДСП и других материалов и представляющие собой локальные средства шумозащиты, устанавливаются на автоматизированных линиях у постов управления там, где имеется возможность изолировать работника от источника шума на длительное время. Специальное конструктивное оформление предполагает наличие заделанных по всему периметру резиновой прокладкой окон с двойными стеклами, а двери выполняются двойными с резиновыми прокладками по периметру для предотвращения образования щелей.

Сущность звукопоглощения заключается в использовании шумопоглощающих конструкций или материалов, которыми облицовывают потолки и стены помещений. Процесс поглощения звука в материале происходит за счет перехода звуковой энергии в тепловую в результате вязкого трения воздуха в порах материала. По своей структуре звукопоглощающие материалы являются пористыми и к ним относятся: поролон, пенопласт, гипсовые плиты, технический войлок, минеральная вата, керамзит и др. Применение звукопоглощающих облицовок для отделки потолка и стен шумных помещений способствует изменению спектра шума в сторону более низких частот, что даже при относительно небольшом снижении уровня значительно улучшает условия труда. Звукопоглощающие материалы для облицовки стен и потолка помещений должны: а) обладать достаточно высоким коэффициентом звукопоглощения в требуемом диапазоне частот; б) обладать долговечностью, соответствующей долговечности здания; в) не выделять вредных для здоровья пыли и газов, а также неприятных запахов; г) обладать малой гигроскопичностью; д) быть негорючими. Выбор типа звукопоглощающего материала, его толщины и конструктивное исполнение определяются в первую очередь частотами, на которых необходимо уменьшить интенсивность шума, а также рядом технологических и противопожарных требований. Максимальная величина снижения уровня шума с помощью звукопоглощающих облицовок в зоне отраженного звука достигает 8–10 дБ в области низких и 10–12 дБ в области высоких частот.

Глушители шума являются эффективными средствами борьбы с шумом, возникающим при заборе воздуха и выбросе отработанных газов в вентиляторах, воздуховодах, пневмоинструменте, газотурбинных, дизельных, компрессорных установках. В соответствии с принципом действия они делятся на глушители активного (диссипативного) типа и реактивного типа. В глушителях активного (диссипативного) типа снижение шума происходит за счет превращения звуковой энергии в тепловую в звукопоглощающем материале, размещенном во внутренних полостях. В глушителях реактивного типа шум снижается за счет отражения энергии звуковых волн в системе расширительных и резонансных камер, соединенных между собой и с объемом воздуховода с помощью труб, щелей и отверстий. Камеры могут быть внутри облицованы звукопоглощающим материалом. В таком случае как отражатели они работают в низкочастотной области, а как поглотители звука – в высокочастотной (комбинированные глушители). Распространение получил новый вид активных (диссипативных) глушителей шума, выполненный из пористых материалов (поролон, пенопласт, высокопористые металлы и керамика). Снижение уровня звуковой мощности в таких глушителях составляет от 15 дБ на низких и средних частотах до 25–30 дБ на высоких и обусловлено это большими потерями на трение в порах материала при прохождении через него воздуха [2].

Измерение шума на рабочем месте является основным направлением борьбы с шумами, когда они выше предельно допустимых уровней, установленных нормами. Измерение в таком случае проводится в следующей последовательности [3]:

- 1) выявляют наиболее шумные производственные участки и измеряются спектры шума на рабочих местах (у станков, пультов управления и т. п.);
- 2) определяют время за смену, в течение которого работник подвергается воздействию шума;
- 3) значения измеренных уровней шума сравнивают со значениями действующего предельного спектра в октавных полосах и выясняют степень их соответствия.

В тех случаях, когда не удается добиться снижения шума до допустимых уровней техническими средствами или где это нецелесообразно по технико-экономическим показателям, следует применять средства индивидуальной защиты от шума (СИЗ). Эффект применения СИЗ особенно заметен у работников с небольшим стажем работы в шумных условиях, когда потеря слуха незначительна. СИЗ способствует не только профилактике заболеваний, связанных с воздействием интенсивного шума (тугоухость, шумовая болезнь, нарушения со стороны нервной, сердечно-сосудистой систем и др.), но и улучшению работоспособности работников. В зависимости от конструктивного исполнения СИЗ делятся на вкладыши, наушники, шлемы и каски, костюмы. Вкладыши перекрывают наружный слуховой проход или прилегают к нему. Они изготавливаются из мягких эластичных материалов – резины, пластмасс, различного волокна. Снижение шума при этом достигает 6–20 дБ. При наличии заболеваний кожи наружного слухового прохода пользоваться вкладышами любого типа противопоказано. В этом случае следует применять наушники, которые закрывают ушную раковину снаружи. Наушники обладают большей эффективностью, чем вкладыши, в области средних и высоких частот. Они плотно облегают ушную раковину и удерживают

живаются дугообразной пружиной. Наушники применяются в тех случаях, если требуется их периодическое использование. При интенсивных шумах (более 120дБ) используют специальные шлемы. Они закрывают большую часть головы и защищают ее не только от шума, но и от ушибов, холода и др. Шлемы должны плотно облегать околоушную область и всю голову, поэтому их изготавливают различных размеров. Их целесообразно применять для защиты человека от особо интенсивного шума, когда он воспринимается не только непосредственно органом слуха, но и проникает в организм вследствие костной проводимости через кости черепа. Эффективность индивидуальных средств защиты обеспечивается их правильным подбором в зависимости от уровней и спектра шума, а также контролем за условиями их эксплуатации.

В комплексе мероприятий по защите человека от неблагоприятного действия шума определенное место занимают медицинские средства профилактики. Важнейшее значение имеет проведение предварительных и периодических медицинских осмотров. При эквивалентных уровнях звука на рабочем месте до 80 дБА периодический медицинский осмотр работники проходят 1 раз в три года, при импульсном шуме свыше 80 дБА – один раз в два года [3].

Список использованных источников

1. Скворцов, А.Н. Улучшение условий труда операторов мясоперерабатывающих цехов за счет снижения шумового воздействия на них использованием звукопоглощающих конструкций: автореф. дис. на соискание ученой степени кандидата технических наук: 05.26.01/ А.Н. Скворцов; ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарёва». – Санкт-Петербург – Пушкин, 2018. – 18 с.
2. Лазаренков, А.М. Учебно-практическое пособие по расчетам в охране труда // А.М. Лазаренков, Л.П. Филянович, Т.П. Кот, Е.В. Мордик. – Минск: БНТУ, 2018. – 190 с.
3. Андруш, В.Г. Меры по снижению уровня шума и вибрации на производстве / В.Г. Андруш, А.К. Евтух // Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции: доклады Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 21–22 марта 2013 г. – Минск: БГАТУ, 2013. – С. 255–258.

УДК 628.5: 637.5

Жаркова Н.Н.

Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ОЧИСТКИ ВЕНТВЫБРОСОВ ПРЕДПРИЯТИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Особенностью воздушных потоков, используемых предприятиями АПК, является загрязнение последних токсичными соединениями, пылью, патогенными микробиологическими ассоциациями, что делает их экологически небезопасными для окружающей среды и населения. Предприятия агропромышленного комплекса ежегодно при значительных затратах энергетических и материальных ресурсов потребляют $1,5-1,8 \cdot 10^{12} \text{ м}^3$ воздуха, выбрасывают при этом 1,5–2,0 тысячи тонн токсичных соединений и микробиологических ассоциаций. Так, в объеме вентвыбросов мясокомбината мощностью 50 т в сутки в атмосферу поступает более 100 т в год загрязнений 1-IV класса опасности. Загрязненные вентвыбросы, по данным ВОЗ, инициируют от 10 до 15 % инфекционных заболеваний обслуживающего персонала и населения, проживающего в районе функционирования предприятия. В последние годы во всем мире вызывают особую тревогу выбросы в атмосферный воздух летучих органических соединений (ЛОС), которые представляют серьезную угрозу существованию озонового слоя. Кроме того, ЛОС, обладая канцерогенными, тератогенными, мутагенными и гонадотропными свойствами, приводят к повышению заболеваемости населения [1].

Анализируя материалы печати по очистке вентвыбросов предприятий АПК, сохраняя терминологию значительной группы авторов, технологические приемы могут быть выделены в следующие группы:

- жидкофазные (нейтрализация токсичных соединений осуществляется растворами сильных окислителей, например, гипохлорид натрия);
- газофазные (окислитель газообразный, например, озон);
- твердофазные (окислитель-неорганические сорбенты, например, активированный уголь);
- биохимические (сорбент - биоактивные материалы (БАМ));
- физические (нейтрализация токсичных соединений излучением).